

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۰/۰۷/۲۳



آزمون‌های سراسری کاح

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۵

عنوانی مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				تا	از	
۱	حسابان ۲	۱۰	اجباری	۱۱۰	۱۰۱	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰		۱۲۰	۱۱۱	
	هندسه ۳	۱۰		۱۳۰	۱۲۱	
	ریاضی ۱	۵		۱۳۵	۱۳۱	
	حسابان ۱	۵		۱۴۰	۱۳۶	
	هندسه ۱	۵		۱۴۵	۱۴۱	
	آمار و احتمال	۱۰		۱۵۵	۱۴۶	
۲	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۱۸۰	۱۵۶	۴۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰		۱۹۰	۱۸۱	
	فیزیک ۲	۱۰		۲۰۰	۱۹۱	
۳	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۲۱۵	۲۰۱	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰		۲۲۵	۲۱۶	
	شیمی ۲	۱۰		۲۳۵	۲۲۶	

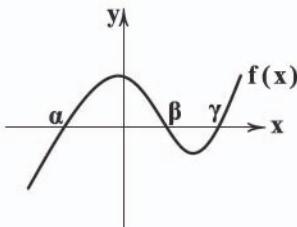


ریاضیات



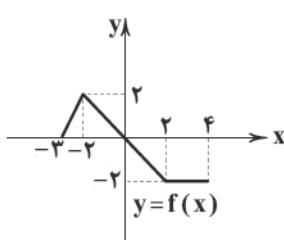
حسابان (۲)

۱۰۱- نمودار $(x)f$ به صورت زیر است، اگر $\alpha + \beta + \gamma = 1$ باشد، مجموع طول نقاط برخورد تابع $(x)f$ با محور x ها چقدر است؟



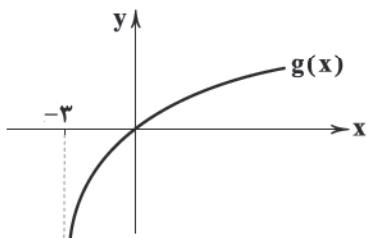
- ۶ (۱)
۸ (۲)
۷ (۳)
۱۰ (۴)

۱۰۲- نمودار تابع $(x)f$ به صورت زیر است، اگر نقاط ابتدا و انتهای تابع $y = f(\frac{x}{3})$ را به هم وصل کنیم، تابع $y = f(\frac{x}{3})$ را در نقطه A قطع می‌کند.



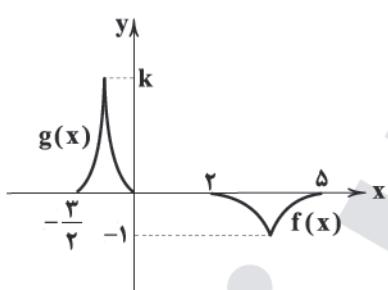
- عرض کدام است؟
-۱/۱ (۱)
-۱/۲ (۲)
-۲ (۳)
-۱/۶ (۴)

۱۰۳- اگر نمودار زیر، از انتقال تابع $x \log_a$ به دست آمده باشد و $g(x) = b + \log_a(x - 2a)$ ، مقدار ab کدام است؟



- $\frac{3}{2}$ (۱)
 $\frac{2}{3}$ (۲)
 $-\frac{3}{2}$ (۳)
 $-\frac{2}{3}$ (۴)

۱۰۴- اگر نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x) = -(a+1)f(2-ax)$ به صورت زیر باشد، مقدار $a+k$ کدام است؟



- ۵ (۱)
۶ (۲)
۴ (۳)
-۵ (۴)

۱۰۵- تابع $y = -ax + [ax]$ در بازه $(1, 0)$ دارای ۳ پاره خط است، اگر این تابع زیر محور x ها قرار گیرد، $a+a$ چقدر است؟ () نماد جزء صحیح است.

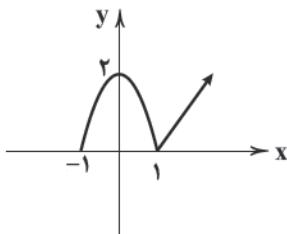
- ۹ (۴) ۶ (۳) ۹ (۲) ۱۲ (۱)

۱۰۶- اگر تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4-x}}{\sqrt{x}}$ را دو واحد به سمت چپ در راستای محور x ها منتقل کنیم، سپس طول نقاط را دو برابر کرده و در نهایت یک واحد به سمت بالا در راستای محور عرضها منتقل کنیم، تابع $(x)g$ به دست می‌آید. $(2)g$ کدام است؟

- $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۱)

۱۰۷- تابع $8f(x) = (a-2)x^3 - ax^2 + 8$ فقط از نواحی دوم و چهارم عبور می‌کند، $\frac{f(2)}{1+\sqrt{2}}$ کدام است؟

- ۸ (۴) -۱۴ (۳) -۱۶ (۲) ۱۶ (۱)



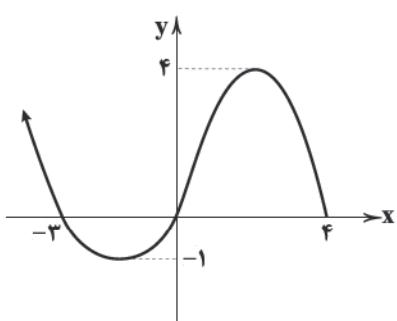
- ۱۰۸- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، برد کدام تابع زیر با برد $f(x)$ متفاوت است؟

(۱) $f(3x-1)$

(۲) $f(1-\frac{x}{2})$

(۳) $1-f(\frac{x}{2})$

(۴) $f(x-2)$



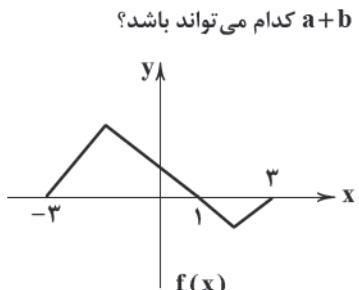
- ۱۰۹- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، برد تابع $g(x)=\sqrt{1-f(1-\frac{x}{2})}$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, \sqrt{2}]$

(۲) $(-\infty, 2]$

(۳) $[1, \sqrt{2}]$

(۴) $[0, \sqrt{2}]$



- ۱۱۰- اگر نمودار $f(x)$ به صورت شکل زیر باشد و نمودار $f(ax+b)$ فقط از نواحی اول و سوم عبور کند، $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۱/۱

(۴) ۰/۹

گستره

- ۱۱۱- کدام عدد کلیت حکم «برای هر عدد طبیعی n ، عبارت n^3+n+17 عددی اول است» را نقض می‌کند؟

۱۶ (۴) ۱۱ (۳) ۵ (۲) ۷ (۱)

- ۱۱۲- چند تا از گزاره‌های زیر نادرست می‌باشند؟

(الف) اعداد فرد $\forall n \in \mathbb{N}: n^3+n+11 \in \mathbb{N}$

- ب) اگر k حاصل‌ضرب دو عدد طبیعی زوج متولی باشد، آن‌گاه $k+1$ مربع کامل است.

- پ) میانگین حسابی دو عدد نامنفی از میانگین هندسی شان کم‌تر نیست.

- ت) اگر n عددی صحیح باشد، آن‌گاه $(n^3-n)(n^3-4)$

۱۲۰ (۱) ۱ (۲) ۱ (۳) ۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱ (۴)

۳ (۴)

۱ (۴)

۵ (۳)

۱ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

۱ (۰)

۱ (۱)

- ۱۱۳- در اثبات $x^3 + xy + y^3 \geq 0$ به روش بازگشتی، گزاره همیشه درست کدام نمی‌تواند باشد؟

$$(x+y)^3 + 2x^3 + 2y^3 \geq 0 \quad (۱)$$

$$(\frac{x}{2}+y)^3 + \frac{3x^3}{4} \geq 0 \quad (۲)$$

$$(x+y)^3 + x^3 + y^3 \geq 0 \quad (۳)$$

$$(x+\frac{y}{2})^3 + \frac{3y^3}{4} \geq 0 \quad (۴)$$

- ۱۱۴- چند عدد طبیعی مانند n در بازه $[1, 100]$ وجود دارد که $\frac{n^3(n+1)^2}{4}$ عددی زوج شود؟

۵۱ (۴) ۵۰ (۳) ۴۹ (۲) ۴۸ (۱)

۴۵ (۳) ۴۴ (۲) ۴۳ (۱)

۴۰ (۳) ۳۹ (۲) ۳۸ (۱)

۳۵ (۳) ۳۴ (۲) ۳۳ (۱)

۳۰ (۳) ۲۹ (۲) ۲۸ (۱)

۲۵ (۳) ۲۴ (۲) ۲۳ (۱)

۲۰ (۳) ۱۹ (۲) ۱۸ (۱)

۱۵ (۳) ۱۴ (۲) ۱۳ (۱)

۱۰ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

ab | d \Rightarrow a | d \wedge b | d (۴)

a | b^n \Rightarrow a | b (۳)

a | bc \Rightarrow a | b \vee a | c (۲)

a | b+c \Rightarrow a | b \vee a | c (۱)

۱۰ ۱۸ (۴) ۱۰ ۱۶ (۳) ۱۰ ۱۲ (۲) ۱۰ ۱۰ (۱)

۱۱۷- به ازای بعضی از مقادیر $n \in \mathbb{N}$ اگر $\alpha | 7n+4$ ، $\alpha | 13n+3$ و $\alpha \neq 1$ ، آن‌گاه کوچک‌ترین عدد چهار رقمی n ، کدام است؟



۸ (۴)

۱۱۸- تعداد عضوهای دورقمی مجموعه $\{n : 129 \mid 3^n - 1\}$ کدام است؟

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۴ (۴)

۱۱۹- بهزادی چند عدد طبیعی n ، حاصل کسر $\frac{2n-1}{n^2-1}$ یک عدد طبیعی است؟

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

 $a - b \mid 2a + 3b$ (۴) $a \mid b$ (۳) $a - b \mid a + b$ (۲) $a - b \mid b$ (۱)**هندسه (۲)**

۱۳ (۴)

۱۲۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A + A^T + A^T + A^4 + A^4$ کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۳۲ (۴)

۲۵۶ (۳)

۱۲۸ (۲)

۶۴ (۱)

۱۲۲- ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} 2 & i=j \\ 1 & i \neq j \end{cases}$ تعریف شده است. حاصل ضرب درایه‌های غیر قطر اصلی $A^T - 3A$ کدام است؟

۲۵۶ (۳)

۱۲۸ (۲)

۶۴ (۱)

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۲۳ (۱)

۲۸۰۱ (۴)

۷ (۳)

۱۴۰۰ (۲)

۱۴۰۱ (۱)

۱۲۴- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ آن‌گاه مجموع درایه‌های ماتریس $A^{1401} + A^{1400} + A^{1400}$ برابر است با:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

۱۲۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس A با چه تعداد از ماتریس‌های زیر تعویض‌پذیر است؟ (I) ماتریس همانی مرتبه ۳ است.) $A^T + I$ (۵)

۴ (۴)

 A^3 (۳)

۳ (۳)

 $A^T - I$ (۲)

۲ (۲)

 $2A + I$ (۱)

۱ (۱)

(۳) قطری غیرهمانی

(۴) همانی

 $-\frac{1}{2}A$ (۲)

A (۱)

۱۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ ماتریس A^4 کدام است؟

۲۳ (۴)

۲۲ (۳)

۲۱ (۲)

۲۰ (۱)

۱۲۸- ماتریس‌های $B = \begin{bmatrix} a-1 & b \\ 2c & 2d^3 \end{bmatrix}$ و $A = [2i - 3j]_{2 \times 2}$ با هم برابرند. در این صورت $\frac{a+d}{b+c}$ برابر با کدام است؟- $\frac{3}{5}$ (۴)- $\frac{2}{7}$ (۳)- $\frac{2}{7}$ (۲)- $\frac{3}{5}$ (۱) $2A = I$ (۴) $\frac{1}{2}A = 2I$ (۳)

A ماتریس همانی است.

A ماتریس صفر است.

 $n(I - A)$ (۴)

n(A - I) (۳)

۱۲۰- اگر $A^2 = A$ باشد، حاصل $(A^3 - I)^{2n}$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

I - A (۲)

A - I (۱)

۱۲۹- ماتریس $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{x+1} & x^3 - x \\ x^2 + x & \frac{y-x}{x-2} \end{bmatrix}$ اسکالر است. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

دیاضی (۱)

- | | | | | | |
|--|-------------|-----------|----------|----------|----------|
| ۱۳۱- اگر $f = \{(2, a^3 - b^3), (5, 1), (4, 25 - ab), (2, 15), (4, 20), (5, a - b)\}$ کدام است؟ | $a + b = ?$ | -10 (۴) | 15 (۳) | 10 (۲) | 5 (۱) |
| ۱۳۲- اگر $f(x) = (a-1)x^3 + bx - 1$ یک تابع خطی و $f(1) = 2c - 4$ باشد، $a + b - 2c = ?$ کدام است؟ | $a = ?$ | 4 (۴) | 2 (۳) | -1 (۲) | -2 (۱) |
| ۱۳۳- مساحت محدود بین دو تابع $g(x) = x $ و $f(x) = 3 - \sqrt{x^2 - 2x + 1}$ کدام است؟ | $x_1 = ?$ | 12 (۴) | 4 (۳) | 6 (۲) | 8 (۱) |
| ۱۳۴- اگر برد تابع $f(x) = \begin{cases} 2 - x - 1 & 0 \leq x \leq 3 \\ 4x^2 + 8x & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ بازه $[a, b]$ باشد، مقدار $2b - a$ کدام است؟ | $b = ?$ | 4 (۴) | 2 (۳) | 8 (۲) | 4 (۱) |
| ۱۳۵- نمودار $f(x) = x^3 + 5x + 1$ را ۵ واحد به طرف راست و ۴ واحد به طرف بالا منتقل می‌کنیم. تابع جدید در بازه (a, b) پایین نیمساز قرار دارد. حداقل مقدار $b - a$ کدام است؟ | $b - a = ?$ | 5 (۴) | 4 (۳) | 3 (۲) | 2 (۱) |

حسابان (۱)

- ۱۲۶- در مثلث قائم الزاویه زیر اگر $x+y=k$ و محیط مثلث ۶ واحد از دو برابر و تر مثلث بیشتر باشد، تابع مساحت مثلث بر حسب k کدام است؟



$\frac{4k}{3}+9$ (۱)
 $\frac{4k}{3}-9$ (۲)
 $3k+9$ (۳)
 $3k-9$ (۴)

-۱۲۷- اگر توابع $g(x)=2\sqrt{x^2-\frac{a}{2}}+3\sqrt{\frac{b}{3}-x^2}$ و $f(x)=\sqrt{x^2(4-x^2)-4}$ کدام است؟

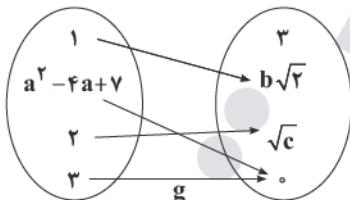
14 (۴) 10 (۳) 9 (۲) 8 (۱)

-۱۲۸- اگر تابع $f(x)=\begin{cases} -x^2+4x-m & 1 < x \leq 2 \\ x^2+4x+n & -3 \leq x \leq 1 \end{cases}$ کمترین مقدار $m+n$ از $[-2, 8]$ به $[-3, 3]$ تعريف شده باشد با شرط $-1 < m+n <$ کدام است؟

-3 (۴) $-2/5$ (۳) -2 (۲) $-1/5$ (۱)

-۱۲۹- اگر دو تابع f و g که به صورت زیر تعریف شده‌اند، بارا باشند، مقدار $a+b+c$ کدام است؟

$$\begin{cases} f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \mathbb{R} \\ f(x) = \sqrt{9-x^2} \end{cases}$$



$$\begin{cases} f : [-2, 2] \rightarrow [-6, 4] \\ f(x) = x|x| \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} f: [-2, 2] \rightarrow \{x : |2x - 1| \leq 9\} \\ f(x) = x \mid x \end{cases} \quad (4)$$

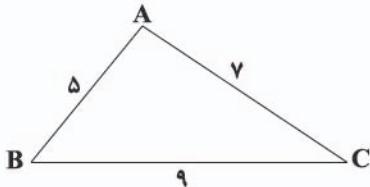
$$\begin{cases} f : [-r, r] \rightarrow \mathbb{R} \\ f(x) = x |x| \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} f:[-\infty, \infty] \rightarrow [\circ, \mathfrak{f}] \\ f(x) = \begin{cases} x^\circ & x \geq \circ \\ -x^\circ & x < \circ \end{cases} \end{cases}$$



هندسه (۱)

۱۴۱- در شکل زیر اگر نیمسازهای زوایای داخلی مثلث ABC را رسم کنیم، ۳ مثلث ایجاد می‌شود. نسبت مساحت مثلث کوچک‌تر به مساحت مثلث ABC کدام است؟



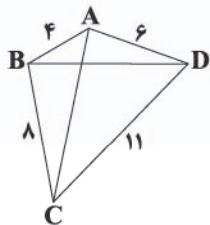
$\frac{5}{21}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{5}{16}$

$\frac{7}{23}$

۱۴۲- در شکل زیر بیشترین مقدار صحیح $AC+BD$ کدام است؟



17

19

21

23

۱۴۳- در اثبات عکس مسئله «در مثلث ABC ، اگر $AB \neq AC$ آن‌گاه $\hat{B} \neq \hat{C}$ »، با استفاده از برهان خلف، فرض اولیه کدام است؟

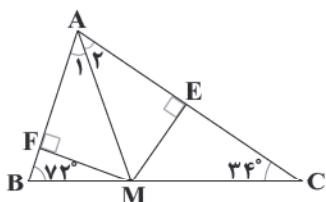
$BC \neq AC$

$\hat{B} > \hat{C}$

$\hat{B} = \hat{C}$

$AB = AC$

۱۴۴- در شکل زیر $MF = ME$ است. کدامیک از روابط زیر برقرار است؟



$CM > BM > AM$

$AM > CM > BM$

$CM > AM > BM$

$AM > BM > CM$

۱۴۵- اگر فاصله نقطه A از B برابر $1-x$ باشد، آن‌گاه چند نقطه در صفحه یافت می‌گردد که از نقطه A به فاصله $(5-3x)$ و از B به

$\text{فاصله } 4-2x \text{ باشد? } \left(\frac{5}{3}\right)$

$4)$ بی‌شمار

3

2

1

آمار و احتمال

۱۴۶- در جدول ارزش‌گزاره‌ای زیر، ارزش‌های ستون‌های جای خالی از راست به چپ به چه صورت است؟ (T گزاره همیشه درست است.)

p	q	$\sim p \Rightarrow q$	$q \wedge p$	$p \Leftrightarrow T$
.....	درست	نادرست

$1)$ نادرست، نادرست، درست

$2)$ نادرست، نادرست، نادرست

$3)$ نادرست، درست، نادرست

$4)$ درست، درست، درست

۱۴۷- چند گزاره، از گزاره‌های زیر هم‌ارز گزاره «اگر باران ببارد، زمین خیس می‌شود» است؟

(الف) اگر باران نبارد، زمین خیس نمی‌شود.

(ب) باران بارید و زمین خیس نشد.

(ج) اگر زمین خیس شود، باران باریده است.

(د) باران نباریده است یا زمین خیس شده است.

(ه) اگر زمین خیس نشود، باران نباریده است.

3

2

1

0

۱۴۸- در هر گزاره‌نمای زیر، با توجه به دامنه متغیر، مجموعه جواب کدامیک، تک عضوی است؟ P عددی اول و E زوج است)

$D = E, x^2 - 3 = 0 \quad (2)$

$D = P, x^2 - 3x + 2 = 0 \quad (1)$

$D = \mathbb{Q}, x^2 - 16 = 0 \quad (4)$

$D = \mathbb{N}, x^2 - 3x + 2 = 0 \quad (3)$

$\forall x \in \mathbb{R}, \tan x \cdot \cot x = 1 \quad (b)$

۱۴۹- چند گزاره زیر دارای مثال نقض است؟

$\exists x \in \mathbb{R}, \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad (\text{الف})$

$\exists x \in (-\pi, 0), x + \frac{1}{x} > 2 \quad (d)$

$\forall x \in \mathbb{N}: x(x+1) \in E \quad (\text{ج})$

3

2

1

0



- ۱۵۰ - چندتا از گزاره‌های زیر دارای ارزش درستی است؟
- (الف) $\forall x \in \mathbb{Z}, \exists y \in \mathbb{Z}: x+y=0$
- (ج) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}: xy=y$
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۵۱ - نقیض گزاره $\sim q \Rightarrow (\sim p \vee q) \Rightarrow (p \Rightarrow (\sim p \vee q))$ هم ارز کدام گزاره است؟
- (۱) $\sim q$ (۲) $\sim p$ (۳) p
- ۱۵۲ - گزاره $p \wedge q \Rightarrow p \Leftrightarrow p \wedge q$ هم ارز کدام گزاره است؟
- (۱) T (۲) F (۳) p (۴) q
- ۱۵۳ - ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟
- (الف) $2 > 3 \Rightarrow 2 < 3 \wedge (2 = 3 \Rightarrow 2 < 3)$
- (ج) $\{\{2\} \in \{1, 2\}\} \wedge \{\{2\} \subseteq \{1, 2\}\}$
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۵۴ - نقیض گزاره $(\exists x \in \mathbb{N}: \frac{1}{x-1} = 5) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}: \sqrt{x} \in \mathbb{R})$ کدام گزاره است و ارزش نقیض آن چیست؟
- (۱) درست (۲) نادرست (۳) هرگردی، گردو است.
- ۱۵۵ - هم ارز گزاره $[p \Rightarrow r] \wedge [q \Rightarrow r] \Leftrightarrow [\sim(p \vee q) \Rightarrow (p \Rightarrow r)]$ کدام گزاره است؟
- (۱) $\forall x \in \mathbb{R}: \sin^2 x + \cos^2 x = 1$ (۲) $\forall x \in \mathbb{N}: \exists y \in \mathbb{N}: x+y=0$ (۳) $\sim p \vee q$



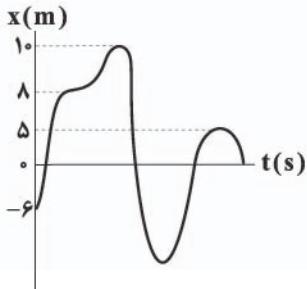
- ۱۵۶ - متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. اگر در لحظه t_1 بودار مکان این متحرک برابر با $8t$ و بودار مکان آن ۲ ثانیه بعد از لحظه t_1 برابر باشد، بودار سرعت متوسط این متحرک در این تغییر مکان برابر کدام گزینه است؟ (یکاها در SI است)
- (۱) $+6t$ (۲) $-2t$ (۳) $-6t$ (۴) $+2t$
- ۱۵۷ - متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، مکان آن مثبت و سرعت آن منفی باشد. در این صورت کدام گزینه در ارتباط با این متحرک درست است؟
- (۱) تندی حرکت جسم در حال افزایش است. (۲) جسم در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. (۳) تندی حرکت جسم در حال کاهش است.
- ۱۵۸ - معادله حرکت متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 4t^3 - 12t^2 + 8$ است. سرعت متوسط این متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکتش، چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) ۴۲ (۲) ۴۲ (۳) -24 (۴) $+24$
- ۱۵۹ - نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x ها حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه بین اندازه سرعت متحرک A و B در لحظه t و سرعت متوسط این دو متحرک در t ثانیه اول حرکت درست است؟
- (۱) $v_{av_A} = v_{av_B}$ و $v_B > v_A$ (۲) $v_{av_A} < v_{av_B}$ و $v_B < v_A$ (۳) $v_{av_A} > v_{av_B}$ و $v_B > v_A$ (۴) $v_{av_A} = v_{av_B}$ و $v_B < v_A$
- ۱۶۰ - معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 4t^3 - 8t^2 + 7$ می‌باشد. به ترتیب، کمترین فاصله این متحرک از مبدأ مکان چند متر و در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟
- (۱) ۲، ۳ (۲) ۳، ۱ (۳) $+1, 3$ (۴) $-2, 1$
- ۱۶۱ - معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x ها حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_A = 2t+3$ و $x_B = t^3 + 4t + 1$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر ۶ متر می‌شود؟
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

سوال دوازدهم ریاضی

۱۶۲- متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. اگر در لحظه $t_1 = 3\text{s}$ از مکان $x_1 = +13\text{m}$ و در لحظه $t_2 = 8\text{s}$ از مکان $x_2 = +43\text{m}$ بگذرد و تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با 9 متر بر ثانیه باشد، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با این متحرک در این بازه زمانی درست است؟

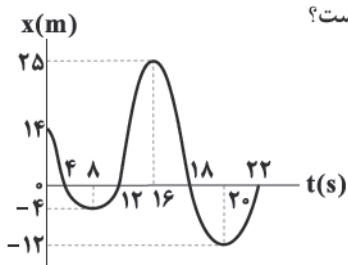
- (۱) متحرک همواره در جهت محور x ها حرکت کرده است.
- (۲) متحرک حداقل یکبار تغییر جهت داده است.
- (۳) متحرک همواره در خلاف جهت محور x ها حرکت کرده است.
- (۴) متحرک حداقل یکبار تغییر جهت داده است.

۱۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب (از راست به چپ)، این متحرک چند بار از فاصله 3 متری مبدأ مکان عبور کرده است و چند بار تغییر جهت داده است؟



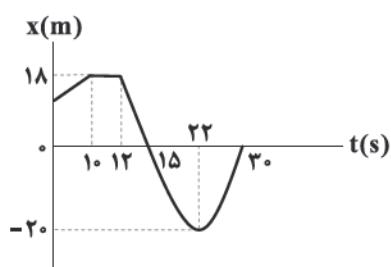
- ۷ - ۳ (۱)
۳ - ۷ (۲)
۴ - ۷ (۳)
۷ - ۴ (۴)

۱۶۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نسبت مسافتی که این متحرک در 20 ثانیه اول حرکتش، در خلاف جهت محور x ها طی می‌کند به بزرگی جایه‌جایی متحرک در این 20 ثانیه برابر کدام گزینه است؟



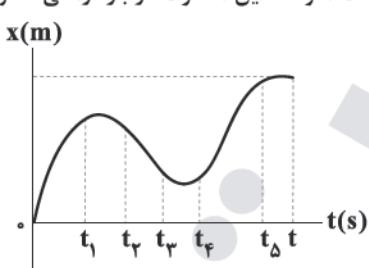
- $\frac{26}{55}$ (۱)
 $\frac{55}{26}$ (۲)
 $\frac{11}{13}$ (۳)
 $\frac{13}{11}$ (۴)

۱۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور x ها بوده است چند برابر مدت زمانی است که متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت کرده است؟



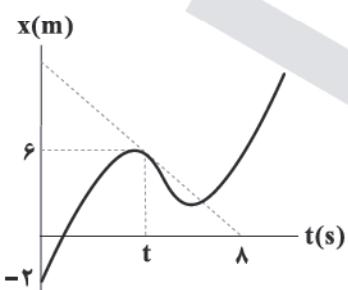
- $\frac{3}{2}$ (۱)
 $\frac{5}{6}$ (۲)
 $\frac{2}{3}$ (۳)
 $\frac{6}{5}$ (۴)

۱۶۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر



- تا t برابر با $+\frac{4}{3}\text{m/s}$ باشد، چند مرتبه سرعت لحظه‌ای متحرک برابر با $+4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟
- ۴ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۱ (۴)

۱۶۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی سرعت متحرک در لحظه t برابر با $\frac{3}{2}\text{m/s}$ باشد، سرعت متوسط این متحرک در t ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)
۱ (۲)
۴ (۳)
۳ (۴)



۱۶۸- معادله مکان - زمان متغیرکی که بر روی محور x ها در حال حرکت است، در SI به صورت $x = t^2 + t - 1$ است. در چه لحظه یا لحظاتی بر حسب ثانیه فاصله متغیر از مکان $-3m$ برابر با $4m$ می‌شود؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۰ / ۵ (۲)

۲ ، ۱ (۱)

۱۶۹- قطاری با سرعت ثابت 6 m/s بین دو ایستگاه جابه‌جا می‌شود. در بین راه، قطار به مدت 30 دقیقه توقف کرده و دوباره با همان سرعت به راه خود ادامه می‌دهد. اگر اندازه سرعت متوسط این قطار بین دو ایستگاه 40 km/h باشد، فاصله بین دو ایستگاه چند کیلومتر است؟

۱۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۷۰- معادله سرعت - زمان متغیرکی که بر روی محور x ها در حال حرکت است، در SI به صورت $v = 6t^2 - 13t + 6$ است. در کدام بازه زمانی زیر متغیرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می‌کند؟

 $\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{4} \leq t \leq \frac{13}{12}$ (۳) $1 \leq t \leq 2$ (۲) $\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{13}{12}$ (۱)

۱۷۱- برای متغیرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) اندازه بردار مکان به مبدأ مختصات وابسته است.

(ب) اندازه بردار جابه‌جایی به مبدأ مختصات وابسته نیست.

(ج) اگر جهت حرکت جسمی تغییر کند، جهت بردار مکان آن الزاماً تغییر نمی‌کند.

(د) در حرکت روی خط راست همواره بردارهای مکان و جابه‌جایی بین دو لحظه هم جهت‌اند.

(ه) اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط تنها زمانی با یکدیگر برابر هستند که متغیرک تغییر جهت نداده باشد.

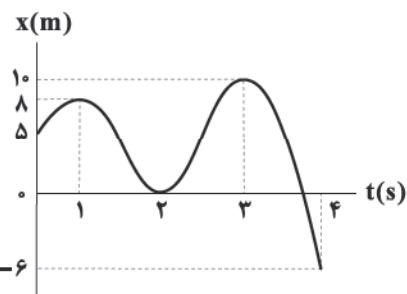
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷۲- نمودار مکان - زمان متغیرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط این متغیرک در 4 ثانیه اول حرکتش چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در همین بازه زمانی است؟



- ۴۲ (۱)
۱۱ (۲)
 $\frac{11}{37}$ (۳)
 $\frac{37}{11}$ (۴)
 $\frac{11}{42}$ (۵)

۱۷۳- اگر معادله مکان - زمان متغیرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -t^3 + 2t + 3$ باشد، در کدام بازه زمانی، متغیر تمام مدت در خلاف جهت محور x ها حرکت کرده و بردار مکان آن مثبت است؟

 $\frac{5}{2} \leq t \leq 3$ (۴) $\frac{1}{2} \leq t \leq 2$ (۳) $2 \leq t \leq 4$ (۲) $\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{5}{2}$ (۱)

۱۷۴- مدت 3 ثانیه طول می‌کشد تا قطاری با سرعت ثابت از کنار ناظر ساکنی بگذرد و مدت 15 ثانیه طول می‌کشد تا همین قطار از روی پلی به طول 60 m به طور کامل با همان سرعت بگذرد. به ترتیب (از راست به چپ) سرعت قطار چند متر بر ثانیه و طول آن چند متر است؟

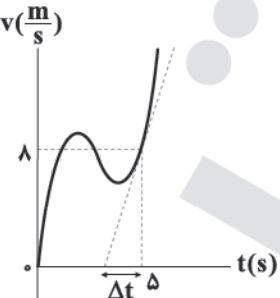
۵ - ۷۵ (۴)

۷۵ - ۵ (۳)

۱۵ - ۵ (۲)

۵ - ۱۵ (۱)

۱۷۵- نمودار سرعت - زمان متغیرکی که بر روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط متغیرک در 5 ثانیه اول حرکتش، 4 m/s^2 برابر اندازه شتاب آن در لحظه $t = 5\text{ s}$ باشد، Δt چند ثانیه است؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۷۶- دو متغیرک با تندی‌های ثابت 4 m/s و 6 m/s از فاصله 40 متری به سمت هم حرکت می‌کنند. دو بار در فاصله زمانی 2 ثانیه‌ای فاصله دو متغیرک برابر d می‌شود. این دو متغیرک در چه لحظه‌هایی بر حسب ثانیه پس از شروع حرکت به فاصله d از هم رسیده‌اند؟

۶ ، ۴ (۴)

۵ / ۵ ، ۳ / ۵ (۳)

۵ ، ۳ (۲)

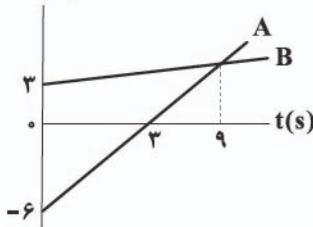
۳ / ۵ ، ۱ / ۵ (۱)



- ۱۷۷- قطاری با سرعت ثابت $\frac{m}{s} = 3$ در حال حرکت است. هم‌زمان از دو سر قطار، دو دوچرخه‌سوار از مجاور ریل با سرعت‌های ثابت $v_1 = 10$ و $v_2 = 7$ به سمت هم حرکت می‌کنند. چند متر بر ثانیه از v_1 بیشتر باشد تا دو دوچرخه‌سوار در وسط قطار به هم برسند؟

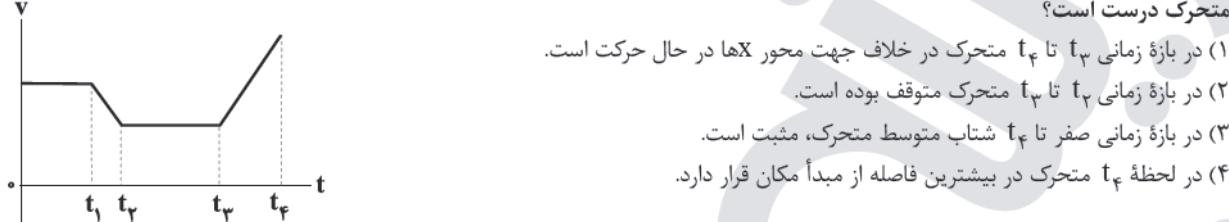
(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

- ۱۷۸- در شکل زیر، نمودارهای مکان – زمان دو متحرک A و B که بر روی محور Xها حرکت می‌کنند، در یک دستگاه رسم شده است. در لحظه‌ای x(m)



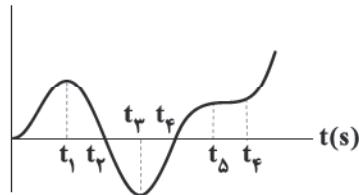
(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

- ۱۷۹- اگر نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر باشد، در این صورت کدام گزینه‌ای زاماً در ارتباط با این متحرک درست است؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۱۸۰- نمودار مکان – زمان متحرکی که بر روی محور Xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه بازه زمانی، متحرک در خلاف جهت محور Xها در حال حرکت است و اندازه سرعت آن در حال افزایش است؟



(۱) $t_3 \leq t \leq t_4$ (۲) $t_1 \leq t \leq t_3$ (۳) $t_2 \leq t \leq t_3$ (۴) $t_1 \leq t \leq t_2$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

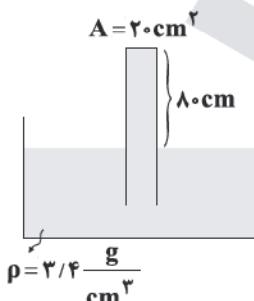
- ۱۸۱- دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی در طبیعت اغلب از استفاده می‌کنند.
 (۱) اندیشه‌ورزی فعال و نظر نقادانه (۲) قانون، مدل و نظریه فیزیکی (۳) مشاهده علمی پدیده‌ها (۴) هیچ‌کدام
 ۱۸۲- یکای گرما در سیستم بین‌المللی SI، ژول نام دارد. این یکا بر حسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad (۱) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (۲) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} \quad (۳) \quad \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

- ۱۸۳- از مایعی به چگالی 600 cm^{-3} را با 200 cm^3 مخلوط می‌کنیم. اگر در این مخلوط کردن حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

- ۱۸۴- در شکل زیر، اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله از طرف مایع برابر چند نیوتون است؟



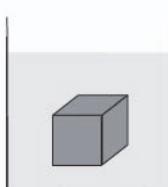
$$p = 75 \text{ cm} \quad \rho_{جیوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۴۷/۲ (۱)

۱۴۸/۲ (۲)

۱۴۹/۶ (۳)

۱۵۰/۶ (۴)



۱۸۵- مکعبی به ابعاد ۵cm، درون مایعی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱/۲ غوطهور است. اگر اختلاف فشار در سطح پایینی و بالایی مکعب 20cmHg باشد، اختلاف اندازه نیرویی که از طرف مایع به سطح بالایی و پایینی مکعب وارد

$$\text{می شود، برابر چند نیوتون است؟} \quad (p = \rho g h) \quad \rho = 13/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{جیوه}$$

۱۳۶ (۴)

۱۰۲ (۳)

۶۸ (۲)

۳۴ (۱)

۱۸۶- اگر فشار در عمق ۱۰ سانتی‌متری مایعی 78cmHg و در عمق ۱۵ سانتی‌متری آن 80cmHg باشد، فشار هوا در آن محل برابر چند

$$\text{کیلوپاسکال است؟} \quad (p = \rho g h) \quad \rho = 13/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{جیوه}$$

۱۰۰/۶۴ (۴)

۱۰۶/۴ (۳)

۱۰۴ (۲)

۱۰۲ (۱)

۱۸۷- مطابق شکل مقابل، درون لوله U شکل، مایعی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۳/۴ ریخته شده و مایع در حال تعادل است. اگر مخزن گازی را به شاخه سمت چپ متصل کنیم، بعد از برقراری تعادل، سطح آزاد این مایع در شاخه سمت چپ، به اندازه 10cm پایین می‌رود. فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(p = \rho g h) \quad \rho = 13/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{جیوه}$$

۱۰۴ (۴)

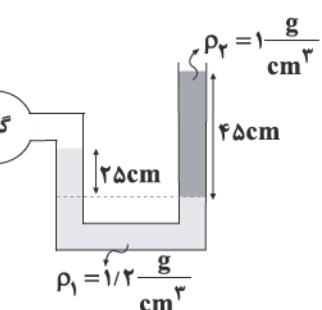
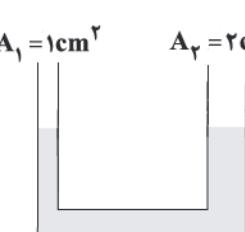
۷/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۱۸۸- مطابق شکل مقابل، درون لوله‌ای U شکل جیوه در حال تعادل است. چندگرم مایع با چگالی نامعلوم در شاخه سمت چپ بربیزیم تا سطح جیوه در شاخه سمت راست به اندازه 3cm بالا

$$(p = \rho g h) \quad \rho = 13/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{جیوه}$$



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) \quad \text{بروود؟} \quad (p = \rho g h) \quad \rho = 13/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{جیوه}$$

۱۲۴/۲ (۲)

۱۲۲/۴ (۱)

۱۴۲/۲ (۳)

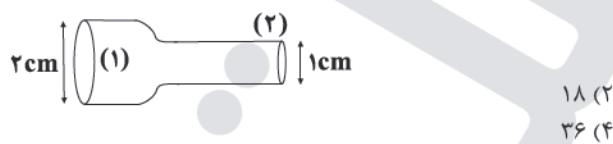
۱۵۰۰ (۱)

۳۰۰۰ (۲)

۴۵۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۴)

۱۹۰- در لوله‌ای بر از آب مطابق شکل زیر، آب به صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد و از قسمت سمت راست به درون یک مخزن می‌ریزد. اگر اختلاف تندي ورودی و خروجی آب به این قسمت از لوله $\frac{m}{s}$ ۶ باشد، در هر دقیقه چند کیلوگرم آب به درون مخزن اضافه می‌شود؟



$$(\pi = 3, \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۹ (۱)

۲۷ (۳)

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

۱۹۱- جسم باردار A را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم و سپس جسم باردار B را به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. اگر باز ورقه‌ها بعد از باز شدن، منفی باشد، بار جسم‌های A و B به ترتیب کدام است؟

(۱) مثبت - مثبت (۲) مثبت - منفی (۳) منفی - منفی (۴) منفی - منفی

۱۹۲- دو کره رسانای مشابه A و B با بارهای همنام در اختیار داریم. چگالی سطحی بار الکتریکی کره A هفت برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کره B است. اگر این دو کره را به هم تماس دهیم، چگالی‌های سطحی بار الکتریکی کره‌های A و B به ترتیب (از راست به چپ) چند برابر می‌شوند؟

$$\frac{7}{4} - \frac{1}{4} (۴)$$

$$\frac{1}{4} - \frac{7}{4} (۳)$$

$$\frac{4}{4} - \frac{4}{7} (۲)$$

$$\frac{4}{7} - \frac{4}{4} (۱)$$



- ۱۹۳- دو ذره باردار مثبت q_1 و q_2 در فاصله r به هم نیرویی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر به بار q_1 ، $20\text{ }\mu\text{C}$ درصد اضافه کنیم و بار q_2 را $4\text{ }\mu\text{C}$ کاهش دهیم، در فاصله 2r از یکدیگر نیرویی به بزرگی $1/15F$ به هم وارد می‌کنند. بار اولیه q_2 چند میکروکولن بوده است؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۱۹۴- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 در یک صفحه قرار گرفته‌اند. اگر $\vec{F}_{12} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ ، $\vec{F}_{13} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ و $\vec{F}_{24} = 8\vec{i} - 2\vec{j}$ باشد، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار دیگر در نقطه‌ای که بار $q_2 = +2\text{ }\mu\text{C}$ در آن قرار دارد، چند واحد SI است؟ (تمامی نیروها بر حسب SI بیان شده‌اند).

(۴)

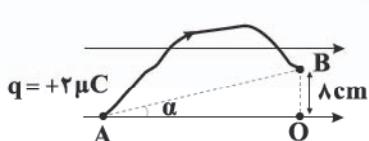
(۳)

(۲)

(۱)

- ۱۹۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت، با طی کردن مسیر نشان داده شده از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط میدان

$$\text{روی این ذره در این جابه‌جایی چند ژول است? } (\tan \alpha = \frac{4}{5})$$



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۱۹۶- یک ذره با بار منفی روی منحنی به معادله $y = -x^2 + 8x - 15$ در حال حرکت است. اگر یک میدان الکتریکی یکنواخت و رو به پایین در صفحه وجود داشته باشد، در چه مختصاتی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کمینه است؟

(۴)

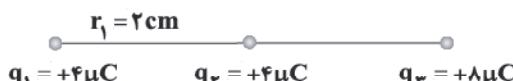
(۳)

(۲)

(۱)

- ۱۹۷- در شکل زیر، بار الکتریکی q_2 در حال تعادل است. اگر فاصله بین بارها را ۲ برابر کنیم و سپس محل بارهای q_1 و q_3 را جابه‌جا کنیم، بردار برایند

$$\text{نیروهای وارد بر بار } q_2 \text{ از طرف دو بار دیگر در SI کدام است? } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



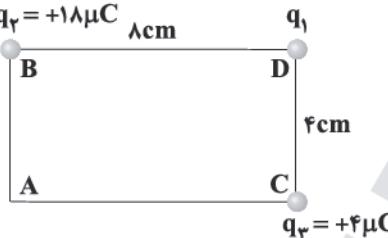
(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۱۹۸- در شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای q_4 که دارای بار منفی است را روی کدام ضلع و در چند سانتی‌متر نقطه A قرار دهیم تا بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 که دارای بار مثبت است، در تعادل باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۱۹۹- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از ذره q در فاصله r از آن برابر با E است. چند درصد به بار q اضافه کنیم تا بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن در فاصله $2r$ از آن برابر با $3E$ شود؟

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۲۰۰- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $5q$ بر هم وارد می‌کنند، بر حسب فاصله بینشان مطابق شکل زیر است.

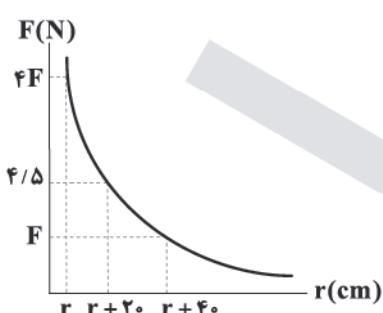
$$\text{اندازه بار } q \text{ چند میکروکولن است? } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)





شیمی

۲۰۱- اگر شمار اتم‌های موجود در نمونه‌هایی از اوره و اتیلن گلیکول با هم برابر باشد، جرم نمونه اوره، چند برابر جرم نمونه اتیلن گلیکول است؟
(C=۱۲, H=۱, N=۱۴, O=۱۶:g.mol^{-۱})

۱/۸۷ (۴)

۱/۷۸ (۳)

۱/۲۱ (۲)

۱/۲۹ (۱)

۲۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کلوییدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

- ذرات سازنده کلوییدها از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.

- رفتار کلوییدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

- ژله، سس مايونز، رنگ‌های پوششی و چسب مایع، نمونه‌هایی از کلوییدها هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) میان مولکول‌های اوره همانند ترکیبی که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(ب) دلیل این‌که لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود این است که عسل یک ماده خالص با مولکول‌های قطبی و شامل چندین گروه -OH است.

(پ) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.

(ت) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها در یک منطقه معین، حداقل چند سال عمر می‌کنند.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۴- شمار اتم‌های کربن صابون جامد A و پاک کننده غیرصابونی جامد B با هم برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی در هر دو پاک‌کننده، سیر شده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن پاک‌کننده B برابر با ۹ باشد، تفاوت جرم مولی دو پاک‌کننده، چندگرم است؟ (کاتیون‌های دو

(C=۱۲, H=۱, N=۱۴, O=۱۶:g.mol^{-۱})

۳۸ (۴)

۴۴ (۳)

۴۰ (۲)

۴۲ (۱)

۲۰۵- چه تعداد از مخلوط‌های زیر، نور را پخش می‌کنند؟

- شیر
- سرم فیزیولوژی
- شربت خاکشیر
- آب گل‌آلود
- گلاب
- شربت معده
- آب
- پاک

۵ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون‌های دو فلز نخست گروه ۲ جدول دوره‌ای دارند.

(ب) نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بنزن و برخی فراورده‌های پتروشیمیایی تولید می‌شوند.

(ت) از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۷- در یک صابون جامد، زنجیر R شامل ۱۵ اتم کربن و دو پیوند دوگانه کربن – کربن است. درصد کربن در این صابون، چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟
(C=۱۲, H=۱:g.mol^{-۱})

۶/۲۰ (۴)

۶/۶۲ (۳)

۶/۶۶ (۲)

۷/۱۱ (۱)

۲۰۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی چهار نوع پیوند کووالانسی ساده (یگانه) وجود دارد.

(۲) پاک‌کنندگی صابون را می‌توان به واکنش میان بخش‌های قطبی و ناقطبی آن با آب و چربی نسبت داد.

(۳) با فرض کاتیون‌های یکسان، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان است.

(۴) کلوییدها جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

۲۰۹- اگر جرم ۰٪ مول از یک صابون جامد خالص برابر ۱۷/۴ گرم باشد، نسبت شمار پیوندهای C-C به C-H در اسید چرب مربوط به صابون کدام است؟
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, Na=۲۳:g.mol^{-۱})

۳۱ (۴)

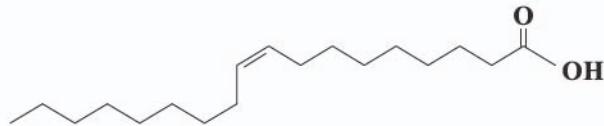
۳۱ (۳)

۳۳ (۲)

۳۳ (۱)



- ۲۱۰- ۸۴/۶ گرم از یک اسید چرب با ساختار زیر را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم. اگر فراورده آلی این واکنش وارد ۴٪ مترمکعب آب سخت با چگالی $1/2\text{g.mL}^{-1}$ شود و طی آن ۳۶/۱۲ گرم رسوب کلسیم‌دار تشکیل شود، با فرض این‌که بازده واکنش اول ($\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1, \text{Na}=23, \text{Ca}=40: \text{g.mol}^{-1}$) باشد، بازده واکنش دوم کدام است؟



- ۵۰ (۱)
۴۰ (۲)
۶۶/۷ (۳)
۷۵ (۴)

- ۲۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- از گرم کردن روغن‌های مایع مانند روغن زیتون با سدیم هیدروکسید می‌توان صابون مایع تهیه کرد.
- شمار اتم‌های کربن فرمول تقریبی واژلین، بیشتر از ۳ برابر شمار اتم‌های کربن فرمول تقریبی بنزین است.
- برای پاک‌کردن لکه‌های شیرینی مانند آب قند و شربت آبلیمو از روی لباس، نیازی به پاک‌کننده نبوده و آب کافی است.
- لکه‌های چربی یکسان از روی پارچه‌های نخی، راحت‌تر از پارچه‌پلی استری پاک می‌شود.

- ۱ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

- ۲۱۲- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

- (آ) جزء کاتیونی صابون، نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.
- (ب) در مخلوط آب و چربی و صابون، سطح درونی لکه‌های چربی، بار الکتروبکی منفی دارند.
- (پ) بخش ناقطبی صابون، باعث پخش شدن قطره‌های روغن در آب می‌شود.
- (ت) مخلوط آب و روغن همانند مخلوط آب و روغن و صابون، ناممگن است.

- ۱ (۱) «آ»، «ب» ۲ (۲) «آ»، «ت» ۳ (۳) «ب»، «پ» ۴ (۴) «پ»، «ت»

- ۲۱۳- اگر برای تهیه یک صابون مایع که فاقد عنصر فلزی است از روغن زیتون به عنوان استر سه عاملی استفاده شود، هر واحد فرمولی از صابون مایع دارای چند جفت الکترون پیوندی است؟ (اسیدهای چرب سازنده روغن زیتون، یکسان هستند و فرمول الكل حاصل از آبکافت آن، $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ است).

- ۱ (۱) ۵۷ (۲) ۵۸ (۳) ۵۳ (۴) ۵۴ (۴)

- ۲۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پاک‌کنندگاهای غیرصابونی درست است؟

- در مقایسه با صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند.
- بخش ناقطبی این پاک‌کنندگاهای همانند صابون‌ها یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.
- در ساختار این پاک‌کنندگاهای جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- در ساختار این پاک‌کنندگاهای حداقل ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۱۵- کدام یک از مطالبات زیر نادرست است؟

- (۱) صابون‌هایی که خاصیت بازی دارند برای موهای چرب قابل استفاده هستند.
- (۲) صابون گوگرددار برای از بین بدن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- (۳) برای افزایش خاصیت ضدغوفونی کنندگی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.
- (۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها ترکیب‌های آبی فسفردار می‌افزایند.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۲۱۶ تا ۲۲۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۲۲۶ تا ۲۳۵) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

- ۲۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- پس از عنصرهای هیدروژن و هلیم، فراوانی عنصر کربن در سیاره مشتری بیشتر از عنصرهای دیگر است.
- نماد شیمیایی نخستین عنصر ساخت بشر همانند فراوان ترین عنصر سازنده سیاره زمین به صورت دو حرفی است.
- سیک‌ترین و سنگین‌ترین رادیوازوتوپ هیدروژن به ترتیب دارای ۲ و ۶ نوترون هستند.
- منظور از عنصر، ماده‌ای است که تنها از یک نوع ذره تشکیل شده باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۱۷- اگر در یون‌های X^{3-} و D^{2+} ، تعداد الکترون‌ها برابر و تعداد نوترون‌های X ، واحد کمتر از نوترون‌های D باشد و برای X رابطه $\text{A} = 3\text{Z} - 31$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۵۱ (۲) ۸۳ (۳) ۶۱ (۴) ۷۳ (۴)



- ۲۱۸- یک نمونه طبیعی از ترکیب یونی لیتیم کلرید (LiCl) را در نظر بگیرید. در فراوان ترین و سنتگین ترین واحد این ترکیب به ترتیب چند نوترون وجود دارد؟ ($\text{Li}^+ \text{Cl}^-$ و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۲۴، ۲۲ (۴)

۲۳، ۲۲ (۳)

۲۳، ۲۱ (۲)

۲۴، ۲۱ (۱)

- ۲۱۹- عنصر X دارای چندین ایزوتوپ است که فقط یکی از ایزوتوپ‌های آن (X^{*}) پرتوزا است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ X^{*} در مخلوطی از ایزوتوپ‌های این عنصر برابر ۲۴ باشد، پس از گذشت ۳ شبانه‌روز، درصد X^{*} در مخلوط باقی‌مانده کدام است؟ (نیم‌عمر X^{*} برابر ۱۸ ساعت است و بر اثر واپاشی X^{*} ، ایزوتوپی از عنصر X تولید نمی‌شود).

۱/۱۴ (۴)

۱/۹۳ (۳)

۲/۳۷ (۲)

۳/۵۲ (۱)

- ۲۲۰- اگر ۳۴/۲۵ از عنصر M با ۴۰ گرم از عنصر A واکنش کامل داده و ترکیب MA_2 را تشکیل دهد و ۶/۵ گرم از عنصر X با ۳۰ گرم از عنصر A واکنش کامل داده و ترکیب XA_2 را به وجود آورد، جرم مولی A چند برابر جرم مولی X و جرم مولی XA_2 برابر چند گرم است؟ (جرم مولی M را برابر ۱۳۷ گرم در نظر بگیرید).

۲۱۲، ۱/۸۴ (۴)

۲۱۲، ۱/۵۴ (۳)

۲۹۲، ۱/۸۴ (۲)

۲۹۲، ۱/۵۴ (۱)

- ۲۲۱- ۱۱/۵٪ جرم ترکیب XY_2 را عنصر X تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر Y به تقریب چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم Y برابر ۱۰ باشد، عدد اتمی آن کدام است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، $(\text{X} = ۳۱/۲ \text{g.mol}^{-1})$)

۳۵، ۸۰ (۴)

۴۵، ۸۰ (۳)

۲۴، ۶۸ (۲)

۲۹، ۶۸ (۱)

- ۲۲۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم یک واحد فرمولی از ترکیب XY_2 بر حسب amu به تقریب کدام است؟

$_{۸۱}\text{Y}$	$_{۷۹}\text{Y}$	$_{۶۵}\text{X}$	$_{۶۳}\text{X}$	ایزوتوپ
۵۵	۴۵	۶۰	۴۰	درصد فراوانی

۲۲۴/۸ (۱)

۲۲۳/۶ (۲)

۲۲۴/۴ (۳)

۲۲۲/۸ (۴)

- ۲۲۳- کدام یک از شکل‌های زیر را می‌توان به طیف نشری خطی لیتیم در گسترهٔ مرئی نسبت داد؟ (نوار a در همهٔ شکل‌ها، سرخ‌رنگ است).



- ۲۲۴- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- رنگ شعلهٔ فلز لیتیم و همهٔ ترکیب‌های هم‌گروه آن به رنگ سرخ است.

- رنگ نشرشده از شعلهٔ فلز مس، گسترهٔ مرئی را در بر می‌گیرد.

- نور خورشید اگرچه بی‌رنگ به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌کند.

- طول موج پرتوهای فروسرخ به طور تقریبی بین ۳×۱۰^5 تا ۱۰^6 نانومتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۲۲۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در حال حاضر کاربرد مواد پرتوزا محدود به تولید انرژی الکتریکی و پزشکی است.

- انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل اندیشه ${}^4\text{He} \rightarrow {}^4\text{H}$ است.

- جرم هر اتم کربن - ۱۲ در حدود $۱/۹۹ \times 10^{-۲۳}$ گرم است.

- عدد آووگادرو دارای یکای mol^{-1} است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

- ۲۲۶- عنصر X به حالت جامد، شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود. چه تعداد از عنصرهای «کربن، فسفر، سیلیسیم، ژرمانیم، یو، سلنیم»، می‌توانند جای عنصر X باشند؟ (عدد اتمی سلنیم برابر ۳۴ است).

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)



- ۲۲۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای گروه ۱۴ (با چشم پوشی از دوره هفتم) جدول دوره‌ای درست است؟ (برای عنصر یا عنصرهایی که دارای چندین آلوتروپ هستند، پایدارترین آن‌ها مدنظر است).

- هیچ‌کدام از آن‌ها عایق جریان الکتریکی نیستند.
- تمامی آن‌ها جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
- هیچ‌کدام از آن‌ها آئیون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.
- مجموع اعداد اتمی آن‌ها برابر با ۱۸۴ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۲۸- در کدام گزینه، واکنش پذیری عنصر اول (سمت راست) از هر دو عنصر دیگر کم‌تر است؟

- (۱) باریم، سدیم، استرانسیم (۲) سدیم، پتاسیم، لیتیم (۳) آلومینیم، آهن، کلسیم (۴) مس، روی، آهن

- ۲۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

- دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جزو عنصرهای اصلی سازنده اغلب کودهای شیمیایی هستند.
- شعاع اتمی ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، یکسان نیست.

• خصلت فلزی برخلاف خصلت نافلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

• هر چند طلا به صورت عنصری در طبیعت یافت می‌شود اما استخراج آن با اهداف شیمی سبز در تضاد است.

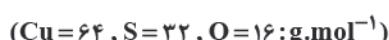
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

- ۲۳۰- به نمونه‌ای ناخالص از مس (II) سولفید به جرم ۴۰ گرم مقدار کافی گرما می‌دهیم. در نتیجه تمام مس (II) سولفید به مس (II) اکسید تبدیل شده و ۵ گرم از جرم نمونه اولیه کم می‌شود. درصد ناخالصی در مس (II) سولفید اولیه کدام است؟



۱۲ (۴)

۱۶ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)

- ۲۳۱- اگر شعاع اتمی سه عنصر آلومینیم، فسفر و سیلیسیم (با یکاهای یکسان) بدون در نظر گرفتن ترتیب آن‌ها برابر ۱۱۲، ۱۴۴ و ۱۱۸ باشد، شعاع‌های اتمی سدیم و منیزیم با همان یکا کدام خواهد بود؟

۱۷۰ و ۱۹۸ (۱)

۱۶۰ و ۱۸۴ (۳)

۱۶۸ و ۱۸۸ (۲)

۱ (۱)

- ۲۳۲- ۳۹/۱۱ گرم از فلز M با خلوص ۹۰٪ را با مقدار کافی اکسیژن گرم می‌کنیم و در نتیجه ترکیبی با فرمول MO_2 و به جرم ۴۸ گرم تشکیل می‌شود. جرم مولی فلز M چند گرم بر مول است؟ (تمام فلز در واکنش موردنظر مصرف شده است).

۱۱۲ (۴)

۱۰۲ (۳)

۸۸ (۲)

۷۶ (۱)

- ۲۳۳- ۷۷۲ گرم گلوكوز در واکنش تخمیر بی‌هوایی شرکت می‌کند. اما بخشی از آن اکسایش یافته و در نهایت $10/8$ گرم آب و $52/8$ گرم کربن دی‌اکسید به دست می‌آید. اگر تمام گلوكوز مصرف شود، بازده واکنش تخمیر بی‌هوایی چند درصد است؟



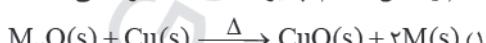
۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۶/۷ (۱)

- ۲۳۴- کدام واکنش، انجام ناپذیر است؟ (M: فلز اصلی، X: نافلز)



- ۲۳۵- در میان نخستین سری از عنصرهای واسطه، چند عنصر وجود دارد که لایه ظرفیت اتم آن‌ها شامل زیرلایه نیم‌پر و چند عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه اتم آن‌ها حداقل دارای ۲ الکترون است؟

۹، ۳ (۴)

۸، ۳ (۳)

۹، ۲ (۲)

۸، ۲ (۱)